



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHE  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 31 914 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
**C 09 J 7/02**  
C 09 J 121/00  
// (C09J 153/02,  
193:04)

⑯ Aktenzeichen: P 44 31 914.2  
⑯ Anmeldetag: 8. 9. 94  
⑯ Offenlegungstag: 14. 3. 96

DE 44 31 914 A 1

⑯ Anmelder:  
Beiersdorf AG, 20253 Hamburg, DE

⑯ Erfinder:  
Lühmann, Bernd, Dr., 22846 Norderstedt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Klebefolien-Streifen

⑯ Streifen einer Klebefolie für eine rückstandsfrei wiederlösbare Verklebung auf Basis von thermoplastischem Kautschuk und klebrigmachenden Harzen, wobei die Klebefolie hohe Elastizität und geringe Plastizität aufweist und wobei die Adhäsion geringer als die Kohäsion ist, das Haftvermögen beim Dehnen der Folie verschwindet, das Verhältnis von Abzugskraft zu Reißlast mindestens 1 : 15 ist, und wobei eine damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebefolie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist, wobei das eine Ende des Streifens beidseits mit einer Abdeckung versehen ist, die auf der der Klebefolie zugewandten Seite abhäsiv ist, und die zugleich als Anfasser zum Ziehen dient.

DE 44 31 914 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.96 508 091/143

7/29

# DE 44 31 914 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Streifen einer Klebefolie für eine rückstandsfrei wiederlösbar Verklebung.

Aus DE 33 31 016 C2 sind Klebefolien für wiederlösbar Klebbindungen bekannt, die es gestatten, daß eine  
damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebefolie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist. Mit  
solchen Klebefolien lassen sich hohe Klebkräfte und Scherfestigkeiten erzielen und Klebverbunde ohne weitere  
Hilfsmittel wieder lösen, vergleichbar dem Öffnen eines Reißverschlusses oder besser noch vergleichbar dem  
Öffnen eines Weckglases: die Gummidichtung wird am Anfasser aus der Dichtungsfuge gezogen. In der Praxis  
haben sich jedoch beträchtliche Nachteile bei der Verwendung solcher Klebefolien gezeigt. Zum einen handelt es  
sich um ein erklärmungsbedürftiges Produkt. Derjenige, der bisher noch nicht eine solche Klebefolie verwendet hat,  
ist leicht geneigt, die Fügeteile so aufeinander zu kleben, daß die Klebefolie zwischen den Fügeteilen verschwindet,  
nicht mehr herausragt, und also kann man nicht mehr daran ziehen, eine irreversible Verklebung ist die  
Folge mit entsprechender Enttäuschung. Die Enttäuschung ist aber ebenso groß, wenn bei richtiger Anwendung  
dann beim Ziehen an der Klebefolie diese abreißt: auch hier ist eine irreversible Verklebung die Folge. Der  
Vorteil einer wiederlösbar Klebbindung, die ohne Beschädigung der Fügeteile in einfacher Weise eben  
durch Ziehen erfolgen kann, wandelt sich in einen drastischen Nachteil, denn gerade die Fügeteile, die wieder  
getrennt werden sollten, sind nun dauerhaft verklebt. Es bleibt meist nur, die Fügeteile zu zerstören. Das  
Problem eines Abrisses beim Ziehen hatten auch die Erfinder der DE 33 31 016 C2 erkannt und diesem ihre  
besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Auf Seite 4, Mitte, wird demgemäß ein bestimmtes Verhältnis von  
Abzugskraft zu Reißlast, die Reißlast soll stets größer als die Abzugskraft sein und aus Sicherheitsgründen soll  
sich die Abzugskraft zur Reißlast wie 1 : 2 bis 1 : 3 verhalten.

In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß diese Vorsichtsmaßnahme oft nicht genügt. Eine Verklebung von  
Substraten auf einem Ausstellungsfreigelände, die nach Ende der Ausstellung wieder getrennt werden soll, ist  
aufgrund von Abrissen nicht mehr zu trennen. Ebenso etwa auf ein Fenster geklebte Kalender oder Advents-De-  
korationen. Auch Poster oder Bilder, so an der Wand befestigt, werden zu irreversiblen Wandschmuck, sobald  
die Klebefolien beim Ziehen abgerissen ist. Der Schaden ist erheblich, der Kunde verloren. Und auch die  
Verwendung noch dicker Klebefolien, wie DE 33 61 016 C2 dies empfiehlt, hilft nicht, solche Abrisse zu verhin-  
dern. Auch aus DE 37 14 453 C1 ist die Verwendung einer solchen Klebefolie bekannt, dort als Stripband  
bezeichnet, um Übungssprengkörper zerstörungsfrei von Übungsobjekten wieder abnehmen zu können. Man  
läßt auch hier eine Lasche 6 seitlich aus der Klebfuge hervorsteht, um an dieser zu ziehen und den Verbund so  
wieder zu lösen. Auch bei dieser Anwendung kommt es in der Praxis zu Abrissen.

Diesem Problem der Abrisse widmet sich DE 42 22 849 C1 und schlägt vor, am Ende der Klebefolie, an dem an  
zieht, eine UV-undurchlässige Abdeckung als Anfasser aufzubringen. Damit sollen durch UV-Strahlen ausgelöste  
Schädigungen der Klebefolie von vornherein vermieden werden, von den ausgehend ein RiB beim Ziehen  
entstehen und sich fortpflanzen kann. Dennoch kommt es auch bei diesen Klebefolien zu Abrissen. Ganz ebenso  
beschreibt DE 42 33 872 C2 einen wiederlösbar, selbstklebenden Haken, der einen UV-undurchlässigen  
Anfasser an der Klebefolie aufweist, auch hier kommt es zu Abrissen.

WO 92/11333 beschreibt Klebefolien für entsprechende Anwendungen, die eine Trägerfolie von geringer  
Elastizität und zugleich hoher Dehnung enthalten. Bei derartigen Produkten stellt sich das Problem der Abrisse  
wegen der reißfesten Trägerfolie nicht, im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Produkten, die aus reiner  
Klebmasse ohne Trägerfolie bestehen.

Aufgabe der Erfindung war es, hier Abhilfe zu schaffen. Denn das Problem der Abrisse stellt für die Klebefolien  
aus reiner Klebmasse und ohne eine Trägerfolie ein zentrales Problem dar.

Gelöst wird dies durch Klebefolien-Streifen, wie sie in den Patentansprüchen sind.  
Der prinzipielle Aufbau der erfundungsgemäßen Klebestreifen sowie anwendungstechnische Abmessungen  
sind ausführlich in DE 42 22 849 C1, DE 33 31 016 C2 und DE 42 33 872 C2 beschriebenen Klebmassen und  
Abdeckpapiere/-folien lassen sich gleichfalls für vorliegende erfundungsgemäße Klebefolienabschnitte einsetzen.

Die erfundungsgemäßen Klebefolienabschnitte werden insbesondere durch Aufkaschieren von Anfasserstreifen  
im Anfasserbereich nichtklebend eingestellt. Als Anfasserstreifen sind dabei vornehmlich solche auf Basis  
von dünnen Folien (Kunststofffolien, Metallfolien) und Papier geeignet, welche entweder per se eine ausreichend  
niedrige Adhäsion zur zum Einsatz kommenden Klebmassen aufweisen, üblicherweise jedoch durch Beschich-  
tung mit einem entsprechenden Trennlack abhäsig gegenüber entsprechender Klebmasse eingestellt sind. Prin-  
zipiell geeignet sind neben Folien und Papieren ebenfalls abhäsig wirkende Flächengebilde auf Basis von z. B.  
Vliestoffen (Kunststoffvliese, Papiervliese) und Gewebe um nur einige zu nennen. Wesentlich für den erfolgrei-  
chen Einsatz sind ausreichend niedrige Trennkräfte gegenüber den verwendeten Klebmassen. Angestrebt  
werden Trennkräfte kleiner 3N/cm und insbesondere von kleiner 0,3N/cm. Insbesondere bei sehr niedrigen  
Trennkraftwerten wird gleichzeitig eine Reduzierung der Haft- und Gleitreibungsbeiwerte der so behandelten  
Folien gegenüber menschlicher Haut bewirkt, wodurch ein sicheres Festhalten der Anfasser beim Löseprozeß  
nicht in jedem Fall gewährleistet ist. Vorteilhafterweise werden daher einseitig trennlackierte Anfasserstreifen  
eingesetzt, wobei die abhäsig Seite dem Kleber zugewandt ist, die nicht abhäsig der dem Kleber abgewandten  
Seite.

Die Dicken der Anfasserstreifen sind überlicherweise derart ausgewählt, daß auch beim Hineinreichen selbi-  
ger in die Klebfuge eine möglichst vollflächige Verklebung der klebrigen Bereiche und damit eine maximale  
Verklebungsfestigkeit gewährleistet ist. Geeignet sind insbesondere Anfasserstreifen, welche in ihrer Dicke max.  
20% der Gesamtdicke der sie abdeckenden Klebmasse, vornehmlich jedoch solche, welche in ihrer Dicke max.  
10% der Gesamtdicke der sie abdeckenden Klebmasse entsprechen.

Zur Einstellung der gewünschten Trennkräfte der Anfasserstreifen zu den dem Kleber zugewandten Seiten  
können diese in üblicher Weise mit abhäsig wirkenden Materialien beschichtet werden. Geeignete Trennkräfte

# DE 44 31 914 A1

ergeben u. a. Polymere mit langkettigen aliphatischen Seitenketten, wie z. B. Umsetzungsprodukte von Polyvinylalkohol mit Stearylisocyanat (Poly(vinylstearylcarbamat)), Umsetzungsprodukte von Polyethylenimin mit Stearylisocyanat oder Cr-Komplexe langkettiger Carbonsäuren (Quilon C; Fa. Costenoble) um nur einige zu nennen. Vornehmlich geeignet sind abhäsig wirkende Silikone, insbesondere solche auf Basis vernetzter Polymethylsiloxane und vernetzter Polydimethylsiloxane, da diese insbesondere in Abmischung die Einstellung eines weiten Trennkraftbereiches sowie insbesondere sehr niedriger Trennkraftwerte von deutlich unterhalb 1 N/cm gegenüber den zum Einsatz kommenden Haftklebemassen ermöglichen. Erfindungsgemäß nutzbar sind hierbei sowohl additionshärtende Systeme, kondensationshärtende Systeme als auch durch Bestrahlung mit schnellen Elektronen oder UV-vernetzende Materialien.

5

10

## Testmethoden

Die Eignung entsprechender Anfasserstreifen lässt sich durch vergleichende Praxisverklebungen, wie nachfolgend beschrieben, ermitteln. Es konnte gezeigt werden, daß die Ergebnisse aus dem weiter unten beschriebenen "Reißtest" mit den Ergebnissen entsprechender Praxisverklebungen korrelieren.

15

### Prüfung auf Stripfähigkeit (Praxisverklebungen)

Getestet werden Klebfolienstücke der Abmessungen 50 mm • 20 mm 700 µm (Länge • Breite • Dicke), welche an einem Ende beidseitig einen Anfasser der Abmessungen 15 mm • 20 mm tragen. Die 24h unter Normalklima ( $T = +23^\circ\text{C}$ , 50% rel. Feuchte) gelagerten Klebfolienstücke werden derart verklebt, daß in einem ersten Arbeitsschritt der Klebestreifen voll flächig auf eine Stahlplatte verklebt wird (durch zweifaches Überrollen mit einer 2 kg Stahlrolle), danach die Verklebung mit der anderen Seite des Klebfolienstückes mit einer weiteren Stahlplatte so erfolgt (5 s Andruck mit 100 N), daß die Anfasseroberflächen ca. 1–2 mm in die Klebfuge hineinreichen. Probekörper werden 24 h bei  $+40^\circ\text{C}$  im Umlufttrockenschrank gelagert, danach 2 h unter Normalklima konditioniert.

20

25

Beurteilt wird die Anzahl der Klebfolienstücke, welche beim Lösen der Verklebung reißen. Zum Lösen der Verklebung werden die Klebestreifen von Hand am Anfasser parallel zur Verklebungsebene in Längsrichtung der Klebstreifen aus der Klebfuge herausgestript. Die Separationsgeschwindigkeit im Test beträgt ca. 250 mm/s.

30

### Reißtest bei hoher Separationsgeschwindigkeit

Getestet werden Klebfolienstücke der Abmessungen 50 mm • 20 mm • 700 µm (Länge • Breite • Höhe), welche an beiden Enden beidseitig einen Anfasser der Abmessungen 15 mm • 20 mm tragen. Klebfolienstücke werden in den Anfasserbereichen mit beiden Händen zwischen Daumen und Zeigefinger fest gehalten und so schnell auseinandergezogen, daß ein Zerreissen auftritt. Untersucht werden können Anfasser gleichen Aufbaus sowie im direkten Vergleich solche unterschiedlichen Aufbaus.

35

Beurteilt wird die Lage der Bruchstelle, welche in einem der Anfasserbereiche oder im anfasserfreien Mittbereich liegen kann.

40

## Beispiele

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, ohne sie damit unnötig einschränken zu wollen. Alle angegebenen Teile sind Gewichtsteile.

45

### Beispiel 1

Eine Klebemasse bestehend aus 100 Teilen SIS-Kautschuk (Vector 4211; Fa. Dexco) 100 Tl. eine Pentaerythrithesters von teihydriniertem Kolophonium (Foralyn 110; Fa. Hercules) und 1 Tl. phenolischem Antioxidant (Irganox 1010; Fa. Ciba) wird mit Hilfe eines Einschneckenextruders, welcher mit einer Breitschlitzdüse ausgestattet ist, bei  $+130^\circ\text{C}$  in 700 µm Dicke auf eine beidseitig mit einem Silikontrennlack beschichtete Folie aus Polyethylenterephthalat (PETP: Hostaphan RN 25) beschichtet. Der erhaltene Mutterballen wird anschließend zu 60 mm breiten Tochterrollen weiterverarbeitet. Die Reißfestigkeit der Klebemasse wird nach DIN 53504 zu größer 7 MPa ermittelt.

50

Für einen vergleichenden Praxistest werden ausgehend von den Tochterrollen Streifen der Abmessungen 60 mm • 20 mm ausgestanzt, welche an einem Ende beidseitig in der gesamten Breite mit den in nachfolgender Tabelle gelisteten Anfasserstreifen der Abmessungen 15 mm • 20 mm kaschiert werden:

55

60

65

Nr.	Art Anfasser-streifen	Trennlack	Träger-dicke	Trennlackauftrag
5	1] PETP-Folie	ohne Trennlack	12µm	ohne Trennlack
10	2] PETP-Folie	Silikontrennlack A	12µm	0,2 ± 0,05 g/m²
15	3] PETP-Folie	Silikontrennlack A	25µm	0,2 ± 0,05 g/m²
20	4] PETP-Folie	Silikontrennlack B	25µm	0,25 ± 0,05 g/m²
25	5] PETP-Folie	Silikontrennlack C	25µm	0,2 ± 0,05 g/m²
30	6] BOPP-Folie	Silikontrennlack A	28µm	0,2 ± 0,05 g/m²
35	7] CAC-Folie	PVSC	36µm	0,25 ± 0,05 g/m²
40	8] PE-Folie	Silikontrennlack	100µm	0,7 ± 0,01 g/m²

## Legende

PETP-Folie 12 µm = Hostaphan RN 12 (Fa. Hoechst)  
 PETP-Folie 25 µm = Hostaphan RN 25 (Fa. Hoechst)

PP-Folie = Bicor 28 MB 250 (Fa. Mobil Plastics)

25 CAC-Folie = Clarifoil P20 (Fa. Courtaulds, Trennlack auf matte Folienseite)

PE-Folie = Q 16000 (Fa. Forchheim)

Silikontrennlack A = 95,4 Tle Syloff 7144 Coating + 2,3 Tle Syl-off Q2-7131 + 2,3 Tle Dow Corning 176 Catalyst (alle Fa. Dow Corning)

Silikontrennlack B = additionshärtendes Silikon

30 Silikontrennlack C = additionshärtendes Silikon

Silikontrennlack D = elektronenstrahlvernetztes Silikon:

70 Tle. RC 711 + 70 Tle RC 726 (beide Fa. Goldschmidt); ES-Dosos = 30 kGy

PVSC = Poly(vinylstearylcarbamat):

mittlere Molmasse: ca 90.000 g/mol

35 Erweichungspunkt: 92–107°C (Mettler FP-800)

Für die in obiger Tabelle gelisteten Materialien wurden die Trennkräfte gegen die o.g. Klebmasse bestimmt und im ebenfalls o.g. Praxisverklebungstest die Anzahl der Reißer vergleichend ermittelt. Die erhaltenen Ergebnisse sind nachfolgend gelistet:

Nr.	Trennkraft	% Reißer (Praxistest)
45	1] > 10 N/cm	80
50	2] 0,04 ± 0,01 N/cm	0
55	3] 0,04 ± 0,01 N/cm	0
60	4] 0,085 ± 0,015 N/cm	
65	5] 0,14 ± 0,02 N/cm	10
70	6] 0,04 ± 0,01 N/cm	0
75	7] 2,0 ± 1,0 N/cm	30
80	8] 0,04 ± 0,01 N/cm	0
85	9] ..... N/cm	..

60 Durch Einsatz der trennlackierten Folien wird eine drastische Reduzierung der Reißneigung erhalten.

## Beispiel 2

65 Entsprechend oben beschriebenem Reißtest wurden nachfolgende Klebefolienstücke untersucht:

DE 44 31 914 A1

Nr.	Anfasser A	Anfasser B	Anzahl Reißer			5
			Anfasser A	Mittel- bereich	Anfasser B	
1	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP ohne Trennlack	5	0	5	10
2	25µm PETP ohne Trennlack	12µm PETP ohne Trennlack	5	0	5	15
3	25µm PETP ohne Trennlack	25µm BOPP ohne Trennlack	5	0	5	20
4	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack C	9	0	1	25
5	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack B	10	0	0	30
6	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	35
7	25µm PETP Silikonlack C	25µm PETP Silikonlack C	5	0	5	40
8	25µm PETP Silikonlack C	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	45
9	25µm PETP Silikonlack A	25µm PETP Silikonlack A	2	2	2	50
10	36µm CAC PVCS	25µm PETP ohne Trennlack	2	0	8	55
11	36µm CAC PVCS	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	60

Legende

siehe Legende zu Beispiel 1.

Nicht trennlackierte Anfasserstreifen weisen die gleiche Neigung auf im Anfasserbereich bei schneller Verstreckung zu reißen. Mit steigender Abhäsivität der Anfasserstreifen gegenüber der Klebemasse wird die Tendenz zum Reißen im Bereich des abhäsiver eingestellten Anfassers stark reduziert. Bei sehr niedrigen Trennkräften werden ebenfalls Reißer im Mittenbereich zwischen den beiden Anfassern beobachtet.

Beispiel 3

55

Eine Klebemasse bestehend aus 50 Tln. SIS-Kautschuk (Vector 4211; Fa. Dexco), 50 Tln. SBS-Kautschuk (Vector 4261; Fa. Dexco), 100 Tln. eines Pentaerythrithesters von Balsamkolphonium (Permalyn 6110; Fa. Hercules), 0,5 Tln. phenolischem Antioxidant (Irganox 1076; Fa. Ciba) und 0,25 Tln. TNPP (Lownox TNPP; Fa. Lowi) wird analog Beispiel 1 zu einer 700 µm starken Klebefolienstreifen der Abmessungen 60 mm • 20 mm verarbeitet, welche an einem Ende beidseitig in der gesamten Breite mit den in nachfolgend Tabelle gelisteten Anfasserfolien bzw. Anfasserpapieren der Abmessungen 15 mm • 20 mm kaschiert werden:

65

DE 44 31 914 A1

Nr.	Art	
	Anfasserstreifen	Trägerdicke
5	1] PETP-Folie ohne Trennlack	12 µm
	2] Trennpapier A	70 µm
10	3] Trennpapier B	65 µm
	4] Trennpapier C	65 µm

15 Legende

PETP-Folie 12 µm = Hostaphan RN 12 (Fa. Hoechst)

Trennpapier A = KS 90052 B/52B20 (Fa. Laufenberg)

Trennpapier B = HV 80—622/368 schwächer trennlackierte Seite (Fa. 4P-Rube)

Trennpapier C = HV 80—622/368 stärker trennlackierte Seite (Fa. 4P-Rube)

20 Für die in obiger Tabelle gelisteten Materialien wurden die Trennkräfte gegen die o.g. Klebmasse bestimmt und im ebenfalls o.g. Praxisverklebungstest die Anzahl der Reißer vergleichend ermittelt. Die erhaltenen Ergebnisse sind nachfolgend gelistet:

25	Nr.	Trennkraft	% Reißer (Praxistest)
	1]	> 10 N / cm	80
30	2]	0,5 ± 0,1 N / cm	10
	3]	0,3 ± 0,1 N / cm	0
	4]	0,1 ± 0,03 N / cm	0

35

Durch Einsatz der trennlackierten Papiere wird entsprechend Beispiel 1 eine drastische Reduzierung der Reißneigung erhalten.

40 Patentansprüche

1. Streifen einer Klebefolie für eine rückstandsfrei wiederlösbare Verklebung auf Basis von thermoplastischem Kautschuk und klebrigmachenden Harzen, wobei die Klebefolie hohe Elastizität und geringe Plastizität aufweist und wobei die Adhäsion geringer als die Kohäsion ist, das Haftvermögen beim Dehnen der Folie verschwindet, das Verhältnis von Abzugskraft zu Reißlast mindestens 1 : 1,5 ist, und wobei eine damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebefolie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist, wobei das eine Ende des Streifens beidseits mit einer Abdeckung versehen ist, die auf der der Klebefolie zugewandten Seite abhäsiv ist, und die zugleich als Anfasser zum Ziehen dient.
2. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung eine trennlackierte Folie oder ein trennlackiertes Papier ist.
3. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Trennkraft der Abdeckfolie kleiner als 3 N/cm beträgt.
4. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung UV-undurchlässig ist.
5. Streifen nach Anspruch 1, worin die Masse selbstklebend eingestellt ist.
6. Streifen nach Anspruch 1, enthaltend in der Masse Antioxidantien, UV-Stabilisatoren, Farbstoffe, Füllstoffe und/oder andere übliche Hilfsmittel.
7. Streifen nach Anspruch 1, mit einer Dicke von 0,2 mm bis 1,2 mm.
8. Streifen nach Anspruch 1, wobei sich die Abzugskraft zur Reißlast wie 1 : 1,5 bis 1 : 5 verhalten.
9. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Rohstoff-Mischung heiß geknetet und extrudiert ist.
10. Verwendung eines Streifens nach Anspruch 1 zum rückstandsfrei wiederlösbares Verkleben eines Hakens oder eines anderen Gegenstandes, bei dem ggf. der Anfasser durch eine abnehmbare Blende oder dergleichen optisch abgedeckt ist.